

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

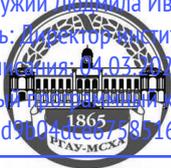
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 04.03.2025 16:54:58

Уникальный идентификатор документа:

1e90b132d910a4cc67581160b015dddf2cb1e6a9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра Прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института  
экономики и управления АПК

Л.И. Хоружий

« 28 » 08 2025 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.01 «Технологии баз данных и знаний»

для подготовки магистрантов

ФГОС ВО

Направление: 09.04.03 «Прикладная информатика»

Направленность: «Архитектура систем искусственного интеллекта»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

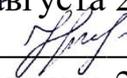
Разработчик: Лапшин С.М., старший преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Греченева А.В., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«28» августа 2025г.

  
«28» августа 2025г.

Рецензент: Ашмарина Т.И., к.э.н., доцент кафедры экономики и организации производства

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«28» августа 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика»

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики протокол № \_\_ от «28»августа 2025г.

Зав. кафедрой прикладной информатики  
д.э.н., профессор Худякова Е.В.

(подпись)



«28» августа 2025г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института экономики и управления АПК  
к.э.н., доцент Гупалова Т.Н.

(подпись)



«28» августа 2025г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
прикладной информатики  
д.э.н., профессор Худякова Е.В.

(подпись)



«28» августа 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)



## СОДЕРЖАНИЕ

<b><u>АННОТАЦИЯ</u></b>	<b>4</b>
<b><u>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>4</b>
<b><u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</u></b>	<b>5</b>
<b><u>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u></b>	<b>5</b>
<b><u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	8
<b><u>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b>	<b>9</b>
<b><u>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>10</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	10
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	11
<b><u>7.</u></b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	14
<b><u>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>14</b>
<b><u>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</u></b>	<b>15</b>
<b><u>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b>	<b>15</b>
<b><u>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>	<b>16</b>
<b><u>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b>	<b>17</b>

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01 «Технологии баз данных и знаний»

для подготовки магистрантов по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика», направленности «Архитектура систем искусственного интеллекта»

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов углубленных профессиональных компетенций в области проектирования архитектуры данных для интеллектуальных систем, изучения современных моделей данных (реляционных, документо-ориентированных, графовых), а также практического применения методов инженерии знаний и онтологического моделирования.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение теоретических основ и современных проблем теории баз данных, включая подходы NewSQL и облачные СУБД;
- освоение расширенных возможностей языка SQL для решения аналитических задач;
- изучение принципов и технологий NoSQL, включая CAP-теорему и BASE-подход;
- формирование практических навыков проектирования и разработки баз данных с использованием документо-ориентированных (MongoDB) и графовых (Neo4j) СУБД;
- освоение методов инженерии знаний: разработка онтологий (RDF, OWL) и применение языка запросов SPARQL для извлечения информации из баз знаний.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Технологии баз данных и знаний» (Б1.В.01) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин бакалавриата: «Базы данных», «Алгоритмы и структуры данных», «Проектирование информационных систем».

Результаты обучения по данной дисциплине являются основополагающими для изучения последующих дисциплин: «Методы управления знаниями и принятием решений в АПК», «Инструменты искусственного интеллекта геоинформационных систем для АПК», а также для выполнения «Научно-исследовательской работы» и написания ВКР.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

- ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3): Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной

информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС;

- ПКос-3 (ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3): Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина охватывает четыре ключевых модуля. Изучение начинается с углубленного рассмотрения объектно-реляционных СУБД на примере PostgreSQL, включая расширенные аналитические возможности SQL и работу с JSON-данными. Второй модуль посвящен экосистеме NoSQL, где рассматриваются теоретические основы (CAP-теорема, BASE) и практические навыки работы с документо-ориентированными базами данных (MongoDB). Третий модуль фокусируется на графовых базах данных (Neo4j) и языке Cypher для моделирования и анализа сложных связей. Завершающий модуль вводит в инженерию знаний и семантические технологии, включая разработку онтологий (OWL, RDF) и выполнение запросов к базам знаний на языке SPARQL.

**Общая трудоемкость дисциплины:** Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), в том числе 4 часа практической подготовки.

**Промежуточный контроль:** Экзамен.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии баз данных и знаний» является подготовка высококвалифицированного специалиста, способного решать комплексные задачи по проектированию, разработке и сопровождению масштабируемых, отказоустойчивых и производительных хранилищ данных в рамках архитектуры систем искусственного интеллекта.

Курс направлен на формирование у магистрантов системного видения современных технологий управления данными, развитие умения обоснованно выбирать стек технологий (реляционных, документо-ориентированных, графовых, векторных) в зависимости от требований предметной области, характеристик нагрузки и бизнес-задач. Особое внимание уделяется практическому освоению инструментов PostgreSQL, MongoDB и Neo4j как индустриальных стандартов для построения сложных информационных систем.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Технологии баз данных и знаний» включена в вариативную часть учебного плана (Блок 1 «Дисциплины (модули)»), формируемую участниками образовательных отношений, и является одной из ключевых дисциплин профиля «Архитектура систем искусственного интеллекта».

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин (предшествующие дисциплины):

- «Базы данных» (уровень бакалавриата);
- «Проектирование информационных систем» (уровень бакалавриата);

- «Алгоритмы и структуры данных» (уровень бакалавриата).

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин и практик (последующие дисциплины):

- «Методы управления знаниями и принятием решений в АПК»;
- «Инструменты искусственного интеллекта геоинформационных систем для АПК»;
- «Научно-исследовательская работа».

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки: ПКос-1 и ПКос-3. Декомпозиция результатов обучения по данной дисциплине представлена в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), в том числе 4 часа практической подготовки, их распределение по видам работ представлено в табл. 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенций	В результате выполнения курсового проекта по учебной дисциплине обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
	ПКос-1	Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	ПКос-1.1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	архитектуру систем управления данными и знаниями; модели данных: реляционная, объектная, документо-ориентированная, графовая; архитектуру хранилищ данных (OLTP, OLAP, Data Warehouse); способы интеграции БД и БЗ в ИИ-системы; СУБД и платформы: PostgreSQL, MySQL, MongoDB, Neo4j.	-	-
			ПКос-1.2 Применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	-	проектировать архитектуру БД и БЗ в составе ИИ-системы; выбирать тип хранилища под задачу; разрабатывать ER- и логические модели данных; проектировать схемы взаимодействия БД, БЗ и ИИ-модулей; документировать архитектуру хранения данных.	-

			ПКос-1.3 Владеть инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	-	-	инструментами архитектурного моделирования БД (draw.io, dbdiagram.io); навыками интеграции БД и БЗ в ИИ-архитектуру; методами обоснования архитектурных решений; приемами документирования архитектуры; опытом проектной работы с БД и БЗ.
	ПКос-3	Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств	ПКос-3.1 Методы проектирования информационных процессов и систем	методы оценки качества данных; принципы нормализации и денормализации; методы обеспечения целостности данных; основы оптимизации запросов; показатели эффективности работы БД. языки запросов и вывода: SQL, SPARQL, Cypher;	-	-
			ПКос-3.2 Применять методы проектирования информационных систем с использованием инновационных инструментальных средств	-	анализировать структуру БД и БЗ; оценивать производительность запросов; использовать Python для доступа к данным (psycopg2, SQLAlchemy); выявлять архитектурные и логические ошибки; сравнивать альтернативные решения хранения; формировать выводы по результатам анализа.	-

			<p>ПКос-3.3 Владеть инновационными инструментальными средствами проектирования информационных процессов и систем</p>			<p>инструментами профилирования запросов. методами оптимизации структуры данных; навыками анализа логов СУБД; опытом оценки качества данных; приемами улучшения архитектуры БД. практическими навыками работы с SQL и NoSQL;</p>
--	--	--	--	--	--	--

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>		
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>36,4/4</b>	<b>36,4/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	26/4	26/4
<i>курсовой проект (консультация, защита)</i>		
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>47</b>	<b>47</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>курсовой проект (подготовка)</i>		
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, и т.д.)</i>	22,4	22,4
<i>подготовка к экзамену</i>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>Экзамен</b>	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Тема 1. Объектно-реляционные технологии. Расширенные возможности SQL (PostgreSQL). Работа с JSONB.	22	2	6	-	14
Тема 2. Экосистема NoSQL. Агрегат-ориентированные БД (MongoDB). Проектирование документов.	22/2	2	8/2	-	12
Тема 3. Графовые базы данных (Neo4j). Моделирование связей. Язык Cypher.	24/2	2	8/2	-	14
Тема 4. Инженерия знаний и семантические технологии (Ontologies, RDF, SPARQL).	13	2	4	-	7

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Консультация и подготовка к экзамену	26,6	-	-	-	26,6
<b>Всего за 1 семестр</b>	108/4	8	26/4	0,4	73,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4</b>	<b>8</b>	<b>26/4</b>	<b>0,4</b>	<b>73,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

### **Тема 1. Объектно-реляционные технологии. Расширенные возможности SQL.**

Содержание лекции: Архитектура СУБД PostgreSQL. Обзор продвинутых возможностей SQL: оконные функции, CTE. Изучение гибридного подхода к хранению данных с использованием типа JSONB в реляционной модели.

Содержание практики: Написание аналитических SQL-запросов. Оптимизация с помощью EXPLAIN ANALYZE. Инструменты: PostgreSQL, pgAdmin/DBEaver.

### **Тема 2. Экосистема NoSQL. Агрегат-ориентированные БД.**

Содержание лекции: Ключевые концепции NoSQL: теорема CAP и принцип BASE. Архитектура документо-ориентированных СУБД. Паттерны проектирования схем данных в MongoDB (встраивание vs. связывание).

Содержание практики: Проектирование схемы и создание коллекций. Построение запросов с использованием Aggregation Pipeline. Инструменты: MongoDB, MongoDB Compass.

### **Тема 3. Графовые базы данных. Моделирование связей.**

Содержание лекции: Модель данных "Маркированный граф свойств" (Labeled Property Graph). Архитектурные особенности графовой СУБД Neo4j. Основы декларативного языка запросов Cypher.

Содержание практики: Моделирование предметной области в виде графа. Написание Cypher-запросов для поиска путей и анализа связей. Инструменты: Neo4j Desktop.

### **Тема 4. Инженерия знаний и семантические технологии.**

Содержание лекции: Введение в Semantic Web. Понятие онтологии. Обзор технологического стека: модель данных RDF, язык описания схем OWL, язык запросов SPARQL.

Содержание практики: Создание простой онтологии (классы, свойства, экземпляры). Выполнение SPARQL-запросов к базе знаний. Инструменты: Редактор онтологий Protégé.

### 4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	Тема 1. Объектно-реляционные технологии	Лекция 1. Эволюция СУБД. Реляционная модель vs NoSQL. Архитектура PostgreSQL.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3	-	2
		ПЗ 1. Проектирование сложной схемы БД. Продвинутый SQL: оконные функции, CTE, рекурсия. Работа с типом данных JSONB.		Защита работы	6
2.	Тема 2. Экосистема NoSQL	Лекция 2. Классификация NoSQL (CAP-теорема). Документо-ориентированные СУБД	ПКос-1.1 ПКос-3.1 ПКос-1.3 ПКос-3.2	-	2
		ПЗ 2. Работа с MongoDB. CRUD-операции. Агрегационный конвейер (Aggregation Pipeline). Индексация в NoSQL.		Защита работы	8/2
3.	Тема 3. Графовые базы данных	Лекция 3. Графовые модели данных. Property Graph Model. Введение в Neo4j.	ПКос-1.1 ПКос-3.1 ПКос-1.3 ПКос-3.2	-	2
		ПЗ 3. Моделирование предметной области в Neo4j. Написание запросов на языке Cypher. Реализация рекомендательных алгоритмов.		Защита работы	8/2
4.	Тема 4. Инженерия знаний	Лекция 4. Онтологии и Semantic Web. Языки описания знаний (RDF, OWL).	ПКос-3.1 ПКос-3.3	-	2
		ПЗ 4. Разработка онтологии в среде Protégé. Выполнение SPARQL-запросов к базе знаний.		Защита работы	4

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Объектно-реляционные технологии	1. Типы индексов в PostgreSQL (B-Tree, Hash, GiST, GIN). 2. Уровни изоляции транзакций. 3. Изучение расширений (PostGIS, TimescaleDB). 4. Подготовка к ПЗ №1. ПКос-1.1, ПКос-1.2
2.	Тема 2. Экосистема NoSQL	1. Сравнение MongoDB с другими документо-ориентированными СУБД (CouchDB, RethinkDB). 2. Паттерны проектирования схем данных в NoSQL. 3. Стратегии шардирования и репликации. 4. Подготовка к ПЗ №2. ПКос-1.1, ПКос-3.1, ПКос-3.2
3.	Тема 3. Графовые базы данных	1. Алгоритмы на графах (поиск центральности, выявление сообществ). 2. Сравнение модели Property Graph и RDF. 3. Инструменты импорта данных в Neo4j. 4. Подготовка к ПЗ №3.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		ПКос-1.2, ПКос-3.2
4.	Тема 4. Инженерия знаний	1. Основы логики описаний (Description Logic). 2. Отличие OWL 2 от RDFS. 3. Обзор публичных баз знаний (DBpedia, Wikidata). 4. Подготовка к ПЗ №4. ПКос-3.1, ПКос-3.3

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
1.	Тема 1. Объектно-реляционные технологии	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Разбор конкретных ситуаций (Case-study). Студенты анализируют предоставленный медленный SQL-запрос, строят его план (EXPLAIN ANALYZE), в малых группах обсуждают причины неэффективности и предлагают варианты оптимизации (изменение запроса, добавление индекса).
2	Тема 2. Основы программирования на языке Python	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Работа в малых группах / Проектный метод Группа получает задание: спроектировать структуру документов в MongoDB для новой функции социальной сети (например, лента новостей). Команда должна защитить свое решение, обосновав выбор между встраиванием (embedding) и ссылками (referencing).
3	Тема 3. Прикладное программирование и библиотеки Python	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Проблемное обучение / Обучение на основе технологий. Студентам ставится задача: "Найти кратчайший путь между двумя станциями в схеме метро". Они самостоятельно (с поддержкой преподавателя) моделируют схему в виде графа и пишут Cypher-запрос для решения задачи.
4	Тема 4. Тестирование, отладка и сопровождение программ	Л	Лекция-визуализация
		ПЗ	Групповой проект. Студенты делятся на команды для создания небольшой онтологии в Protégé на выбранную тему (например, "Компоненты ПК", "Жанры музыки"). Результатом является файл онтологии и SPARQL-запросы к нему.

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Фонд оценочных средств включает практические задания для проведения текущего контроля и перечень вопросов к экзамену для проведения промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе выполнения четырех практических работ. Сдача каждой работы предполагает демонстрацию работающего кода и устную защиту с ответами на вопросы преподавателя.

#### **1) Примеры заданий практических работ**

**Практическая работа №1.** Разработка и оптимизация аналитических SQL-запросов

**Описание:** Студенты получают схему данных и задачу на написание сложных аналитических запросов с использованием оконных функций и CTE. Обязательным этапом является анализ производительности запроса (EXPLAIN ANALYZE) и его оптимизация.

**Формируемые индикаторы:** ПКос-1.2, ПКос-1.3.

**Пример задания:** Написать SQL-запрос, который выводит топ-3 самых продаваемых товаров в каждой категории за последний месяц, используя оконные функции. Обосновать выбор индексов для ускорения запроса.

**Практическая работа №2.** Проектирование и реализация документо-ориентированной базы данных

**Описание:** Студенты проектируют структуру коллекций для предметной области (например, социальная сеть), реализуют ее в MongoDB и выполняют запросы с использованием Aggregation Pipeline.

**Формируемые индикаторы:** ПКос-3.2, ПКос-1.3.

**Пример задания:** Спроектировать структуру JSON-документа для профиля пользователя, включающего список заказов. Обосновать выбор между встраиванием (embedding) и использованием ссылок (referencing) для связанных данных. Написать запрос для расчета среднего чека пользователя.

**Практическая работа №3.** Моделирование и анализ связанных данных в графовой СУБД

**Описание:** Студенты моделируют заданную предметную область (например, кинобаза) в виде графа в Neo4j, импортируют данные и пишут запросы на языке Cypher для анализа связей.

**Формируемые индикаторы:** ПКос-1.2, ПКос-3.2, ПКос-3.3.

**Пример задания:** На языке Cypher написать запрос для реализации рекомендательной системы «друзья друзей». Найти и вывести кратчайший путь между двумя заданными актерами.

**Практическая работа №4.** Разработка онтологической модели предметной области

**Описание:** Студенты создают в редакторе Protégé онтологию, описывающую иерархическую структуру (например, университет), и выполняют к ней запросы на языке SPARQL.

**Формируемые индикаторы:** ПКос-3.1, ПКос-3.3.

**Пример задания:** Создать онтологию, описывающую структуру факультета. Определить классы "Профессор", "Студент", "Курс". Написать SPARQL-запрос для поиска всех курсов, которые читает конкретный профессор.

## **2) Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен в 1 семестре)**

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Теорема CAP. Дайте определение каждому из свойств (Consistency, Availability, Partition Tolerance). Приведите примеры СУБД для каждой из пар (CA, CP, AP).
2. Сравнение принципов ACID и BASE. В каких системах они применяются?
3. Оконные функции в SQL. Назначение, синтаксис, отличие от агрегатных функций.
4. Назначение и применение обобщенных табличных выражений (CTE) в SQL. Рекурсивные CTE.
5. Тип данных JSONB в PostgreSQL: преимущества, операторы, индексация.
6. Классификация NoSQL-систем. Приведите примеры для каждого класса.
7. Паттерны моделирования данных в MongoDB: встраивание (embedding) и связывание (referencing). Преимущества и недостатки.
8. Агрегационный конвейер (Aggregation Pipeline) в MongoDB. Назовите и опишите 3-4 ключевые стадии.
9. Модель данных "Маркированный граф свойств" (Labeled Property Graph). Основные компоненты.
10. Основные конструкции языка Cypher (MATCH, MERGE, WHERE, RETURN).
11. Назначение онтологий в системах искусственного интеллекта.
12. Основные компоненты модели RDF (триплет).
13. Отличие языков OWL и RDFS.
14. Структура запроса SPARQL.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций основана на подсчете баллов, «заработанных» студентом в течение семестра.

Успеваемость студента по дисциплине оценивается в баллах от 0 до 100.

Оценка знаний проводится по следующим критериям:

- посещение занятий – 30 баллов;
- выполнение практических заданий – 30 баллов;
- промежуточный контроль (экзамен) – 40 баллов.

Соответствие балльной оценки общепринятой 4-х балльной шкале оценок приведено в таблице 7.

Таблица 7

### Соответствие балльных оценок по 4-х балльной шкале

Шкала оценивания (Балльная оценка)	Оценка по 4хбалльной шкале
85-100	Отлично - 5
70-84	Хорошо - 4
60-69	Удовлетворительно - 3
0-59	Неудовлетворительно - 2

Критерии оценивания результатов обучения показаны в таблице 8.

Таблица 8

### Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3»	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и

(удовлетворительно)	теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 3-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2022. - 420 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/488866>, <https://urait.ru/book/cover/646B16CC-D674-42F8-VBA0-841608B20E2C>. - ISBN 978-5-534-07217-4
2. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. - Электрон. дан.col. - Москва : Юрайт, 2023. - 213 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/510473>, <https://urait.ru/book/cover/CEF4BB80-C0ED-4952-8A28-8460519337CE>. - ISBN 978-5-534-03617-6.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Колесникова, Т. Г. Языки программирования : учебное пособие / Т. Г. Колесникова. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 182 с. — ISBN 978-5-8353-2448-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134312> (дата обращения: 17.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мерсов, А. А. Языки программирования : методические рекомендации / А.А. Мерсов, А. М. Русаков, В. В. Филатов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256697> (дата обращения: 15.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2958-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118222> (дата обращения: 15.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.3. Нормативные правовые акты

1. Гост 19.001-77. Единая система программной документации: Общие положения. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.
2. Гост 19.101-77. Единая система программной документации: Виды программ и программных документов. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.
3. Гост 19.102-77. Единая система программной документации: Стадии разработки. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.
4. Гост 19.105-78. Единая система программной документации: Общие требования к программным документам. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.
5. Гост 19.201-78. Единая система программной документации: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.
6. Гост 19.202-78. Единая система программной документации: Спецификация. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.
7. Гост 19.502-78. Единая система программной документации: Описание применения. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.
8. Гост 19.404-79. Единая система программной документации: Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.
9. Гост 3.11.09-82. Система технологической документации: Термины и определения основных понятий. – М.: Изд.-во стандартов, 1994.
10. Гост 34.201-89. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. – М.: Изд.-во стандартов, 1991.
11. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные Системы Стадии создания. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. - М.: Изд-во стандартов, 1997
12. ISO/IEC 12207:1995

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальная документация PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/docs/> – исчерпывающее руководство по СУБД, синтаксису SQL и функциям администрирования.
2. Официальная документация MongoDB: <https://docs.mongodb.com/> – полный справочник по СУБД, языку запросов, Aggregation Framework и администрированию.
3. Официальная документация Neo4j: <https://neo4j.com/docs/> – руководства по языку Cypher, моделированию данных и использованию Graph Data Science Library.
4. Редактор онтологий Protégé: <https://protege.stanford.edu/> – официальный сайт для скачивания инструмента и поиска учебных материалов.

5. Консорциум Всемирной паутины (W3C): <https://www.w3.org/standards/semantic-web/> – первоисточник спецификаций для RDF, RDFS, OWL, SPARQL.
6. Habr (Хабр), раздел «Базы данных»: <https://habr.com/ru/hub/db/> – статьи, переводы и практические кейсы от русскоязычного IT-сообщества.
7. Postgres Pro: <https://postgrespro.ru/education/books> – книги и образовательные материалы от российских экспертов по PostgreSQL.
8. Электронно-библиотечные системы (ЭБС): «Юрайт», «Лань» и др. – доступ к электронным версиям учебников и монографий по учебному плану.

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Базы данных Министерства сельского хозяйства Российской Федерации: [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru).
2. Базы данных Федеральной службы государственной статистики: [www.gks.ru](http://www.gks.ru).
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
4. Справочная правовая система «Гарант». [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
5. <http://www.osp.ru> – электронный журнал «Открытые системы».
6. <http://www.clin.ru/marketing/> - Корпоративный менеджмент.
7. <http://www.bytemag.ru/> - журнал IT-профессионалов.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Технологии баз данных и знаний» необходимы следующие специально оборудованные помещения:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий: (Корпус 1, ауд. 416) – аудитория, оснащенная мультимедийным проектором, экраном, доской и акустической системой для демонстрации презентаций и учебных материалов.

Компьютерные классы для проведения практических занятий и самостоятельной работы: (Корпус 1, ауд. 201, 203) – классы, оборудованные персональными компьютерами для каждого обучающегося с доступом к сети «Интернет» и установленным программным обеспечением, необходимым для выполнения практических заданий (в соответствии с разделом 9).

Таблица 9

### **Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор (Разработчик)
1.	Тема 1. Объектно-реляционные технологии	PostgreSQL Server	Серверная объектно-реляционная СУБД	PostgreSQL Global Development Group
2.	Тема 1. Объектно-реляционные технологии	pgAdmin 4 / DBever Community	Клиентское ПО для управления СУБД	pgAdmin Development Team / DBever Corp

3.	Тема 2. Экосистема NoSQL	MongoDB Community Server	Серверная документо-ориентированная СУБД	MongoDB, Inc.
4.	Тема 2. Экосистема NoSQL	MongoDB Compass	Клиентское ПО для управления MongoDB	MongoDB, Inc.
5.	Тема 3. Графовые базы данных	Neo4j Desktop	Платформа для работы с графовой СУБД	Neo4j, Inc.
6.	Тема 4. Инженерия знаний	Protégé Desktop	Редактор онтологий и баз знаний	The Stanford University Center for Biomedical Informatics Research
7.	Все разделы (инфраструктурное ПО)	Docker Desktop	ПО для управления контейнерами	Docker, Inc.
№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор (Разработчик)

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
<b>Корпус 1, Аудитория 201</b> Количество рабочих мест: 24	Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.
<b>Корпус 1, Аудитория 203</b> Количество рабочих мест: 18	Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра
<b>Корпус 1, Аудитория 206</b> Количество рабочих мест: 24	Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Студенческое общежитие	Комната для самоподготовки

### 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

#### Общие методические рекомендации

Дисциплина «Технологии баз данных и знаний» имеет выраженную практическую направленность. Успешное ее освоение невозможно без активной и систематической самостоятельной работы. Ключевым фактором является не заучивание теоретического материала, а формирование практических навыков работы с конкретными системами управления базами данных.

#### Рекомендации по работе с лекционным материалом

Лекции закладывают теоретическую и концептуальную базу для последующей практической работы. Рекомендуется перед каждой лекцией ознакомиться с темой и планом (согласно РПД), а после лекции – проработать

конспект, уточняя непонятые термины с использованием рекомендованных интернет-ресурсов.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям является важнейшим элементом обучения.

1. Установите ПО: Заранее установите необходимое программное обеспечение на свой личный или учебный компьютер. Настоятельно рекомендуется освоить Docker Desktop, так как он позволяет быстро и изолированно разворачивать контейнеры с разными СУБД (PostgreSQL, MongoDB, Neo4j), не засоряя основную систему.

2. Изучите задание: Внимательно прочитайте задание к предстоящей работе. Постарайтесь понять цель и задачи.

3. Повторите теорию: Освежите в памяти лекционный материал, относящийся к теме занятия. Например, перед работой с MongoDB повторите теорему CAP и паттерны моделирования.

4. Пробуйте: Не бойтесь экспериментировать. Запустите СУБД, попробуйте выполнить несколько базовых команд из документации. Чем лучше вы будете готовы, тем продуктивнее пройдет занятие.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы (СРС)

Самостоятельная работа предназначена для углубления и закрепления знаний, полученных на занятиях.

- Используйте официальную документацию: Лучший источник знаний о любой технологии – это ее официальная документация. Учитесь читать ее и находить ответы на свои вопросы.

- Читайте статьи: Ресурсы вроде Хабр помогут увидеть, как изучаемые технологии применяются в реальных проектах.

- Решайте дополнительные задачи: Не ограничивайтесь только заданиями из практических работ. Придумайте для себя мини-проект и попробуйте реализовать его с использованием изученных СУБД.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовку к экзамену следует начинать заблаговременно.

1. Систематизируйте знания: Пройдитесь по всем темам курса, восстанавливая в памяти логическую связь между ними (например, как ограничения реляционной модели привели к появлению NoSQL).

2. Повторите практику: Просмотрите код всех выполненных вами практических работ. Убедитесь, что вы понимаете, как и почему работает каждая строка.

3. Проработайте вопросы: Устно или письменно ответьте на все вопросы из перечня для подготовки к экзамену. Это поможет выявить пробелы в знаниях.

4. Сосредоточьтесь на понимании: Цель экзамена – не проверить вашу память, а оценить ваше понимание принципов работы технологий и умение их сравнивать и выбирать под задачу.

## Виды и формы отработки пропущенных занятий

В случае пропуска занятий по уважительной или неуважительной причине, а также в случае получения оценки «неудовлетворительно» за практическую работу, обучающийся обязан выполнить и сдать все предусмотренные программой работы для получения допуска к промежуточной аттестации (экзамену).

Отработка пропущенного лекционного занятия: Специальная форма отработки не предусмотрена. Обучающийся обязан самостоятельно изучить материал темы, используя конспекты, презентации, рекомендованную литературу и интернет-ресурсы. Знание лекционного материала проверяется при сдаче практических работ и на экзамене.

Отработка пропущенного практического занятия: Обучающийся обязан самостоятельно выполнить задание, прописанное в методических материалах к практической работе. Форма отработки – устная защита выполненной работы преподавателю в установленное консультационное время. В ходе защиты студент должен продемонстрировать работающий код, объяснить логику принятых решений и ответить на контрольные вопросы по теме.

Отработка практической работы, оцененной «неудовлетворительно»: Обучающемуся предоставляется две попытки повторной сдачи. Студент должен доработать представленное ранее решение с учетом замечаний преподавателя и повторно пройти процедуру устной защиты.

Защита индивидуальных заданий проводятся в часы в дни и часы, устанавливаемые преподавателем.

Все отработки должны быть сданы до начала зачетно-экзаменационной сессии.

Пропуск занятия по документально подтвержденной дирекцией уважительной причине не является основанием для снижения оценки выполненной практической работы.

## Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Дисциплина «Технологии баз данных и знаний» является ключевой для формирования у магистрантов профиля «Архитектура систем искусственного интеллекта» навыков проектирования современных хранилищ данных. Основной упор следует делать на практико-ориентированный и сравнительный подходы.

При проведении лекционных занятий рекомендуется:

Сделать акцент на визуализации: Активно использовать схемы, диаграммы и инфографику для иллюстрации архитектур СУБД, принципов CAP-теоремы, моделей данных (реляционной, документо-ориентированной, графовой).

Использовать реальные кейсы: Демонстрировать, какие технологии баз данных используют ведущие IT-компании (Google, Netflix, Amazon, VK) и для решения каких задач. Это повышает мотивацию и показывает практическую значимость изучаемого материала.

Применять проблемно-ориентированный подход: Начинать каждую тему с постановки проблемы (например, «Как построить эффективную рекомендательную систему?»), а затем показывать, как графовые СУБД решают эту проблему, в отличие от реляционных.

Проводить сравнительный анализ: В явном виде сравнивать технологии между собой по ключевым критериям (модель данных, производительность, масштабируемость, гибкость схемы), сводя результаты в таблицы.

При проведении практических занятий рекомендуется:

Выступать в роли консультанта-эксперта: Не давать готовых пошаговых инструкций, а направлять студентов в поиске решения, задавая наводящие вопросы и рекомендуя обратиться к нужным разделам документации.

Поощрять самостоятельность и исследовательскую деятельность: Задания должны быть сформулированы как бизнес-задачи, а не как перечень команд для выполнения. Это стимулирует студентов самостоятельно проектировать решение.

Организовывать работу в малых группах: При выполнении заданий по проектированию (например, разработка схемы БД) целесообразно использовать командную работу для генерации и обсуждения идей.

Уделять особое внимание защите работ: В ходе устной защиты практической работы задавать не только вопросы на знание синтаксиса, но и на понимание: «Почему вы выбрали встраивание, а не ссылки?», «Какие у вашего решения есть недостатки?», «Как бы вы изменили схему, если бы требования изменились вот так?».

При организации контроля знаний:

Текущий контроль (практические работы): Оценивать не только корректность кода, но и качество проектирования, оптимальность запросов и глубину понимания, продемонстрированную на защите.

Промежуточный контроль (экзамен): Вопросы к экзамену должны быть ориентированы на оценку системных знаний и умения сравнивать технологии.

Важно, чтобы студент мог не просто описать, что такое MongoDB, а объяснить, в какой ситуации следует выбрать ее, а в какой – PostgreSQL.

Общие рекомендации:

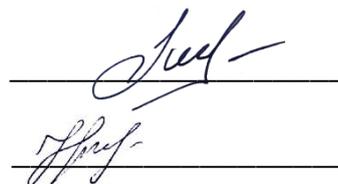
Настоятельно рекомендовать студентам использовать систему управления версиями (Git) для всех практических работ.

Стимулировать использование Docker для развертывания СУБД, так как это значительно упрощает настройку рабочей среды и является важным индустриальным навыком.

**Программу разработал:**

Лапшин С.М., старший преподаватель,

Греченева А.В., к.т.н., доцент

The image shows two handwritten signatures in black ink, each placed above a horizontal line. The top signature is more stylized and appears to be 'S.M. Lapshin'. The bottom signature is also stylized and appears to be 'A.V. Grecheneva'.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01 «Технологии баз данных и знаний» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», направленности «Архитектура систем искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – магистр)

Ашмариной Татьяной Игоревной, кандидатом экономических наук, доцентом кафедры экономики и организации производства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины Б1.В.01 «Технологии баз данных и знаний» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», направленности «Архитектура систем искусственного интеллекта» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре прикладной информатики (разработчик – Лапшин Сергей Михайлович, старший преподаватель кафедры прикладной информатики)

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Технологии баз данных и знаний» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологии баз данных и знаний» закреплено 2 компетенции (6 индикаторов). Дисциплина «Технологии баз данных и знаний» и представленная Программа *способна реализовать* ее в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Технологии баз данных и знаний» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Технологии баз данных и знаний» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика».

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Технологии баз данных и знаний» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.04.03 «Прикладная информатика».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (защита практических работ, групповое обсуждение) *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена в 1 семестре, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины, включенной в часть, формируемая

участниками образовательных отношений, учебного цикла – Б1.В.01. ФГОС ВО направления 09.04.03 «Прикладная информатика».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 09.04.03 «Прикладная информатика».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологии баз данных и знаний» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технологии баз данных и знаний».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологии баз данных и знаний» ОПОП ВО по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика», направленности «Архитектура систем искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Лапшиным С.М., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Ашмарина Т.И., кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и организации производства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева



«28» августа 2025 г.